

未来社会創造事業 探索加速型  
「地球規模課題である低炭素社会の実現」領域  
年次報告書(探索研究期間)

令和3年度 研究開発年次報告書
--------------------

令和3年度採択研究開発代表者

[研究開発代表者名：西村 裕志]

[京都大学 生存圏研究所・助教]

[研究開発課題名：分子構造に立脚した次世代リグノセルロース素材の創製]

実施期間：令和3年10月1日～令和4年3月31日

## §1. 研究開発実施体制

### (1)「西村」グループ(研究機関名)

① 研究開発代表者:西村 裕志 (京都大学生存圏研究所、助教)

### ② 研究項目

研究開発項目 1: 実用的なグリーンプロセスの確立

研究開発項目 2: リグノセルロース高分子の反応設計

研究開発項目 3: 自己組織化リグノセルロースの創製

## §2. 研究開発成果の概要

人類が直面する急激な環境変動を緩和し、持続可能な未来社会を拓くためには、カーボンニュートラルを実現する資源循環利用技術の開発が不可欠である。プラスチックをはじめとした化成品の大半は石油由来であり、二酸化炭素の増加、大気汚染、資源枯渇を引き起こしている。また、環境中に放出されたプラスチック成分の生態系への影響も深刻化しており、間接的に私たちの健康と安全が脅かされつつある。

本研究は、自然と調和した循環型化学産業への変革を目指して、植物バイオマスの主要成分を総合利用するグリーンプロセスを開発し、リグノセルロース高分子を価値あるマテリアル・素材原料として創製する。リグニンは地球上でセルロースの次に多い天然有機資源であるが、不定形かつ難分解性の芳香族高分子であり、バイオマス変換プロセスの障壁になっている。本研究では、分子構造に基づいて、リグニンの分解ではなく「分離」に着目し、低環境負荷、低エネルギーの環境調和型のリグノセルロース分離法を設計、開発する。さらにヘミセルロース、セルロースの利活用も実現する。

2021年度は、リグノセルロース中のリグニンと多糖との共存状態について、分画試料の構造分析を実施した。リグニンとヘミセルロースは、木材細胞壁中で共有結合、および非共有結合によって密にパッキングされている。この複合構造を精密に解析することで木質バイオマス変換における基盤的な知見を得た。また、グリーンプロセスによるリグノセルロース高分子の変換法を検討し、得られたリグニンおよびヘミセルロース成分の分離と NMR 構造解析、各種分光スペクトル、ゲルろ過クロマトグラフィーを行い、分子構造と性質を調べた。以上により、化成品、バイオプラスチックの素材原料や分子構造を活かした特色ある新素材に向けて基礎知見を得た。